



①9 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

①2 **Offenlegungsschrift**
①0 **DE 195 38 580 A 1**

⑤1 Int. Cl.®:
A47 L 15/46
G 05 D 23/19
G 05 D 9/12

②1 Aktenzeichen: 195 38 580.2
②2 Anmeldetag: 17. 10. 95
④3 Offenlegungstag: 24. 4. 97

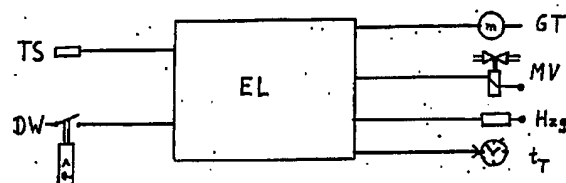
DE 195 38 580 A 1

⑦1 Anmelder:
AEG Hausgeräte GmbH, 90429 Nürnberg, DE

⑦2 Erfinder:
Köhler, Katharina, Dipl.-oec.troph., 90429 Nürnberg,
DE

⑤4 Verfahren zum Betreiben einer Geschirrspülmaschine

⑤7 Bei einer Geschirrspülmaschine läuft am Ende eines Spülprogramms ein Trocknungsgang zum Trocknen eines eingebrachten Spülgutes ab. Dabei werden die Parameter des Trocknungsganges, wie z. B. Trocknungszeit (t_T) und Aktivierung einer Zusatzenergiezufuhr (Hzg), abhängig von einer für das Benetzen des eingebrachten Spülgutes erforderlichen Wassermenge sowie von einem Gradientenwert des Temperaturanstieges beim Aufheizen einer Spüflüssigkeit eingestellt. Die Einstellung der Trocknungsparameter erfolgt innerhalb der elektronischen Programmsteuerung (EL), welche mit Hilfe eines Temperatursensors (TS) und eines Füllstandssensors (DW) anhand einer Fuzzy-Regelung Rückschlüsse auf ein eingebrachtes Spülgut zieht und daraufhin eine bedarfsabhängige Ansteuerung der Zusatzenergiezufuhr (Hzg) und einer Gebläsetrocknung (GT) sowie eine ebenfalls bedarfsabhängige Berechnung der Trocknungszeit (t_T) vornimmt.



DE 195 38 580 A 1

BEST AVAILABLE COPY

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Betreiben einer Geschirrspülmaschine nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Beim Betrieb einer Geschirrspülmaschine mit einem Spülbehälter wird üblicherweise ein Spülprogramm mit einem Trocknungsgang abgeschlossen, in welchem eine an einem Spülgut noch anhaftende Spülflüssigkeit abgetrocknet wird. Dazu wird für den dabei ablaufenden Verdunstungsvorgang eine in dem Spülgut gespeicherte Eigenwärme, die beim Spülen mit erwärmter Spülflüssigkeit auf das Spülgut übertragen worden ist, als Wärmequelle ausgenutzt.

Darüberhinaus ist es üblich, während des Trocknungsganges zumindest zeitweise eine für das Erwärmen der Spülflüssigkeit vorgesehene Heizung als zusätzliche Wärmequelle zuzuschalten. Die verdunstete Flüssigkeit kondensiert an den im Vergleich zum Spülgut kühleren Wänden des Spülbehälters.

Weiterhin sind auch Geschirrspülmaschinen bekannt, in denen die im Spülbehälter vorliegende feuchte Luft mittels einer Gebläsetrocknung unter Beimischung von Frischluft aus dem Spülbehälter abtransportiert wird.

Alle diese Trocknungsverfahren gehen von einer festen Grundeinstellung mit fest vorgegebener Trockenzeit aus. In einigen Fällen ist vorgesehen, dem Betreiber der Geschirrspülmaschine die Zu- oder Abwahl der Zusatzenergiezufuhr und/oder der Gebläsetrocknung zu ermöglichen.

Die Menge und die Zusammensetzung des Spülgutes gehen in den Ablauf des Trocknungsganges jedoch nicht ein. In der Praxis zeigt es sich aber immer wieder, daß Geschirrtteile mit einer geringen spezifischen Wärmekapazität, z. B. Teile aus Kunststoff, aufgrund des stark ablaufenden Trocknungsganges nur sehr mangelhaft getrocknet werden, während bei Geschirrtteilen mit großer spezifischer Wärmekapazität, z. B. Geschirr aus Steingut, eine geringere Zusatzenergiezufuhr für ein gutes Trockenergebnis ausreichend wäre. Die voreingestellten Trocknungsparameter gehen vielmehr von einer Normbeladung aus, bei überwiegender Beladung mit Geschirrtteilen großer oder kleiner spezifischer Wärmekapazität findet somit kein angepaßter Ablauf des Trocknungsganges statt.

In der deutschen Patentanmeldung P 195 05 552 wird vorgeschlagen, eine für das Benetzen des Spülgutes erforderliche Wassermenge zu bestimmen, um mit Hilfe dieses Wertes auf die Oberfläche des Spülgutes schließen zu können. Zusätzlich erhält man über einen zu messenden Gradientenwert des Temperaturanstieges eine Information über die Masse des Spülgutes.

Diese Größen, Benetzungswert und Temperaturgradientenwert, welche beide unscharfe Größen im Sinne der Lehre der Fuzzy-Logik sind, werden vorzugsweise mit Hilfe einer Fuzzy-Steuerung in einen ungefähren Grad der Beladung umgerechnet. Ausgehend von diesem Beladungsgrad werden einzelne Spülgänge des Spülprogrammes oder andere Parameter, wie z. B. der dem Spülgut beaufschlagte Sprühdruk, beeinflusst.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren für den Betrieb einer Geschirrspülmaschine anzugeben, welches die Menge und die Zusammensetzung des Spülgutes auch beim Trocknungsvorgang berücksichtigt, um einen an die Beladung angepaßten Ablauf des Trocknungsganges zu erhalten.

Die Lösung dieser Aufgabe erfolgt gemäß der Erfindung durch das kennzeichnende Merkmal im Anspruch

1.

Dadurch, daß in einer Geschirrspülmaschine die Parameter des Trocknungsganges abhängig von Benetzungswert und Temperaturgradientenwert des Spülgutes eingestellt werden, wird die Menge und die Zusammensetzung des Spülgutes beim Trocknungsvorgang in der Art berücksichtigt, daß ein an die Beladung angepaßter Ablauf des Trocknungsganges abläuft.

Bei einer Verfahrensweise entsprechend der Erfindung werden in ansich bekannter Weise mit Hilfe eines Benetzungswertes entsprechend einer für das Benetzen eines eingebrachten Spülgutes erforderlichen Wassermenge und eines Gradientenwertes des Temperaturanstieges Rückschlüsse auf die Oberfläche und die Masse des Spülgutes gezogen.

Ausgehend von diesen beiden Größen erfolgt eine Abschätzung der Menge und der Zusammensetzung des Spülgutes. So kann z. B. bei einem sehr hohem Benetzungswert und gleichzeitig hohem Gradientenwert der Temperaturänderung von einem hohen Anteil an Geschirr aus Kunststoff ausgegangen werden. Da diese Teile eine geringe spezifische Wärmekapazität aufweisen, muß beispielsweise die Trocknungszeit im Vergleich zu einem Grundtrocknungsgang, welcher z. B. von einer Normbeladung ausgeht, verlängert werden und/oder die Zusatzenergiezufuhr vergrößert werden. Die Zusatzenergie läßt sich bei einer getakteten Beheizung durch Verlängerung der Einschaltphasen und/oder Erhöhung der Schaltdauer erreichen.

Wird dagegen ein kleiner Benetzungswert mit sehr geringem Gradientenwert der Temperaturänderung erfaßt, läßt dies auf einen überwiegenden Anteil an Geschirrtteilen aus z. B. Steingut schließen. In diesem Fall kann eine Reduzierung der Trockenzeit, eventuell sogar auch ein Wegfall der Zusatzenergiezufuhr möglich sein.

Die Erfindung wird im folgenden anhand eines Ausführungsbeispiels näher erläutert.

Dabei zeigt:

Fig. 1 die prinzipielle Darstellung einer elektronischen Programmsteuerung einer Geschirrspülmaschine mit den für die Erfindung relevanten Eingangsgrößen sowie den angesteuerten Komponenten und beeinflussten Ausgangsgrößen;

Fig. 2 die vereinfachte Darstellung des Füllniveauperlaufes in Abhängigkeit von der Zeit; und

Fig. 3 die Temperaturverläufe zweier unterschiedlicher Beladungen B1 und B2 sowie einer Normbeladung B_N in der Aufheizphase in Abhängigkeit von der Zeit.

Eine nicht weiter dargestellte Geschirrspülmaschine umfaßt zur Temperaturregelung einer Spülflüssigkeit einen Temperatursensor TS und einen abhängig vom Füllniveau einer zulaufenden Flüssigkeit pneumatisch geschalteten Druckwächter DW. Dieser Druckwächter DW verriegelt bei einer für den Spülbetrieb ausreichenden Füllmenge f_N die weitere Wasserzufuhr durch Verschließen eines Magnetventiles MV.

Zwei, für die Ressourcenschonung besonders relevante Zustände, nämlich das Erreichen der erforderlichen Temperatur T_m und der Füllmenge f_N, werden über die jeweilige Sensoreinrichtung, Temperatursensor TS bzw. Druckwächter DW, von der elektronischen Programmsteuerung EL erfaßt.

In der Geschirrspülmaschine befinden sich während zweier voneinander unabhängiger Spülgänge die Beladungen B1 und B2. Dabei ist bei annähernd gleicher Gesamtoberfläche der beiden Beladungen B1, B2 bei Beladung B1 ein hoher Anteil Kunststoffgeschirr und bei Beladung B2 überwiegend Steingut enthalten. B_N

stellt eine Normbeladung mit definiertem Kunststoff- und Steingutanteil und ebenfalls annähernd gleicher Gesamtoberfläche wie B1 und B2 dar. Anhand der Normbeladung B_N ist ein Grundprogramm für den Trocknungsgang definiert.

Die elektronische Programmsteuerung EL ermittelt bei jedem Spülgang aus dem zeitlichen Verlauf des Füllniveaus gemäß Fig. 2 die Dauer der zeitlichen Zuläufe Δt_1 und Δt_2 . Dabei ist Δt_1 die Dauer des Wasserzulaufes bis zum erstmaligen Schalten des Druckwächters DW und ist bei allen Spülgängen annähernd gleich. Nach dem Schalten des Druckwächters DW zum Zeitpunkt t_u wird der Umwälzbetrieb gestartet.

Infolge der im Umlauf befindlichen und an einem in die Geschirrspülmaschine eingebrachten Spülgut zum Anhaften kommenden Flüssigkeit sinkt das Füllniveau. Bei Erreichen eines definierten, verminderten Füllniveaus f erfolgt ein Rückschalten des Druckwächters DW. Ein daraufhin erneut durchgeführter Wasserzulauf hängt von der Gesamtoberfläche des Spülgutes ab, welche eine Haftfläche für die umgewälzte Flüssigkeit darstellt. Bei einer großen Spülgutoberfläche wird viel Flüssigkeit gebunden, wodurch das Füllniveau in der Anfangsphase des Umwälzvorganges stark absinkt. Die Dauer Δt_2 des dieses Absinkens des Füllniveaus ausgleichenden, erneuten Wasserzulaufes ist somit eine Variable und hängt von der an der Spülgutoberfläche gebundenen Flüssigkeit ab. Im Fall der beiden Beladungen B1 und B2 ergibt sich somit bei annähernd gleicher Gesamtoberfläche des Spülgut es ein näherungsweise gleichgroßes Δt_2 .

Als weitere Kenngröße für die Beladung ermittelt die elektronische Programmsteuerung EL die Zeitdifferenz, welche zum Erwärmen der Spülflüssigkeit auf eine Temperatur T_m erforderlich ist. Fig. 3 zeigt die zeitlichen Temperaturverläufe der Beladungen B1 und B2. Die beiden unterschiedlichen Temperaturverläufe und Aufheizzeiten Δt_3 bzw. Δt_4 resultieren aus den unterschiedlichen spezifischen Wärmekapazitäten der Beladungen B1 und B2.

Diese beiden, von der Beladung abhängenden Zeitdifferenzen Δt_2 und Δt_3 bzw. Δt_4 werden der elektronischen Programmsteuerung EL, welche vorzugsweise eine Fuzzy-Steuerung umfaßt, zugeführt. Anhand von in Tabellen abgespeicherten Fuzzy-Kennlinien wird die Menge und Art der Beladung festgestellt.

Die Beladung B1 mit hohem Kunststoffanteil erfordert aufgrund der im Spülgut gespeicherten Eigenwärme im Vergleich zu der Normbeladung B_N eine erhöhte Zusatzenergiezufuhr über die Heizung H_{zg} und/oder Trockenzeitverlängerung t_T . Bei stark voneinander abweichenden Δt_3 und einer von der Normbeladung B_N abhängigen Aufheizzeit Δt_N wird zusätzlich zu den vorgenannten Maßnahmen eine in der Geschirrspülmaschine umfaßte Gebläsetrocknung GT, deren Betrieb im Grundprogramm der Normbeladung B_N nicht vorgesehen ist, aktiviert.

Im Falle der Beladung B2 mit hohem Steingutanteil unterbleibt die Zusatzenergiezufuhr über die Heizung H_{zg} völlig. Die hohe gespeicherte Eigenwärme, die aus der großen Aufheizzeit Δt_4 erkennbar ist, ist für ein gutes Trocknungsergebnis allein ausreichend.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Betreiben einer Geschirrspülmaschine, in der ein beladungsabhängiger Benetzungswert entsprechend einer für das Benetzen ei-

nes eingebrachten Spülgutes erforderlichen Wassermenge sowie ein Gradientenwert des Temperaturanstieges beim Aufheizen einer Spülflüssigkeit bestimmbar ist und in der am Ende eines Spülganges ein Trocknungsgang abläuft, dadurch gekennzeichnet, daß abhängig vom Benetzungswert und Temperaturgradientenwert die Parameter des Trocknungsganges eingestellt werden.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß bei gleichzeitig auftretenden hohem Benetzungswert und hohem Temperaturgradientenwert die Trocknungszeit gegenüber einer Grundeinstellung verlängert wird.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß bei gleichzeitig auftretenden hohem Benetzungswert und hohem Temperaturgradientenwert eine Zusatzenergiezufuhr erfolgt oder die Zusatzenergiezufuhr gegenüber einer Grundeinstellung erhöht wird.

4. Verfahren nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Zusatzenergiezufuhr getaktet erfolgt und gegenüber einer Grundeinstellung die Einschaltphasen verlängert und/oder die Schalthäufigkeit erhöht wird.

5. Verfahren nach Anspruch 1 oder einem der folgenden, dadurch gekennzeichnet, daß bei gleichzeitig auftretendem hohem Benetzungswert und hohem Temperaturgradientenwert eine in der Geschirrspülmaschine eingebaute Gebläsetrocknung (GT) aktiviert wird bzw. bei bereits in einer Grundeinstellung vorgesehener, getakteter Gebläsetrocknung (GT) gegenüber dieser Grundeinstellung die Einschaltphasen verlängert werden und/oder die Schalthäufigkeit erhöht wird.

6. Geschirrspülmaschine, in der ein beladungsabhängiger Benetzungswert entsprechend einer für das Benetzen eines eingebrachten Spülgutes erforderlichen Wassermenge sowie ein Gradientenwert des Temperaturanstieges einer Spülflüssigkeit bestimmbar ist und in der am Ende eines Spülganges ein Trocknungsgang abläuft, dadurch gekennzeichnet, daß abhängig vom Benetzungswert und Temperaturgradientenwert die Parameter des Trocknungsganges einstellbar sind.

7. Geschirrspülmaschine nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß der Trocknungsgang die Parameter Zusatzenergiezufuhr und Trocknungszeit umfaßt.

8. Geschirrspülmaschine nach Anspruch 6 oder 7, dadurch gekennzeichnet, daß bei gleichzeitig auftretendem hohem Benetzungswert und hohem Temperaturgradientenwert eine in der Geschirrspülmaschine eingebaute Gebläsetrocknung (GT) aktivierbar ist bzw. bei bereits in der Grundeinstellung vorgesehener, getakteter Gebläsetrocknung (GT) gegenüber dieser Grundeinstellung die Einschaltphasen verlängerbar sind und/oder die Schalthäufigkeit anhebbar ist.

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

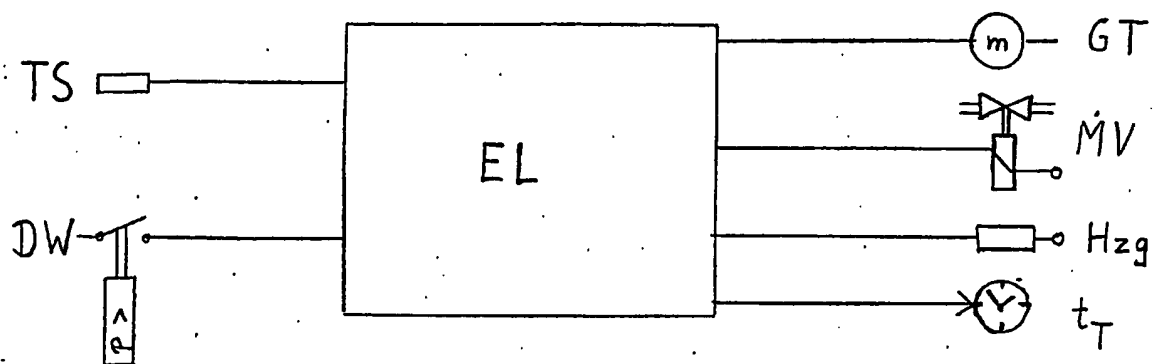


Fig. 1

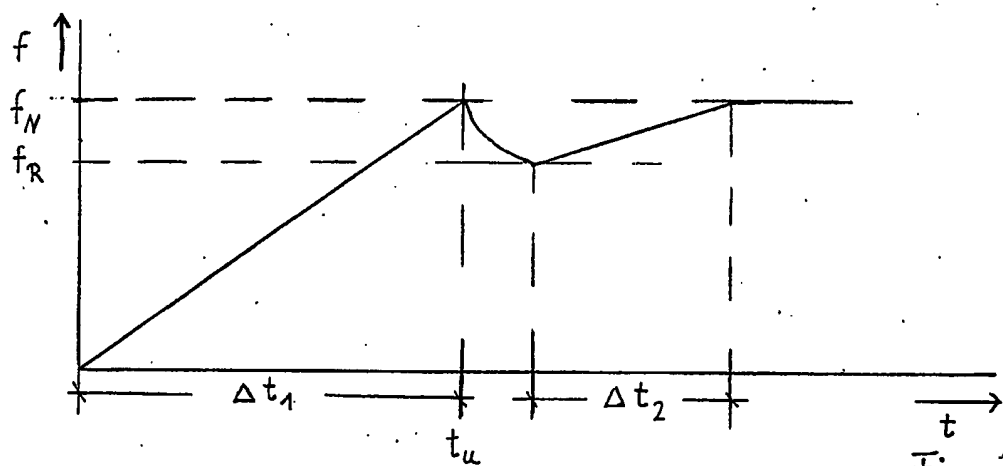


Fig. 2

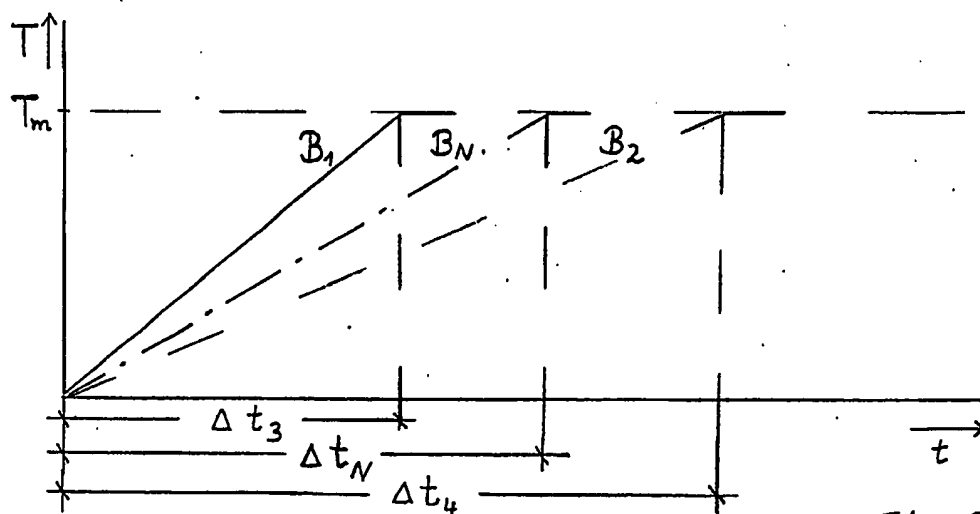


Fig. 3